

# 자율 이동 로봇 시스템 구축

자율 이동 로봇 시스템은 ROS 2 노드와 라즈베리 파이를 활용하여 구축됩니다. 이 시스템은 경로 추종, 위치 퍼블리싱, 목표 위치 구독, 경로 설정 서비스 등의 기능을 수행합니다. 라즈베리 파이의 GPIO 핀을 통해 LED를 제어하여 특정 작업 완료를 시각적으로 표시합니다.



# 시스템 아키텍처

1

## 노드 간 통신

Pub/Sub 메커니즘과 서비스 호출을 통해 효율적인 데이터 교환이 이루어집니다.

2

## 액션 클라이언트/서버

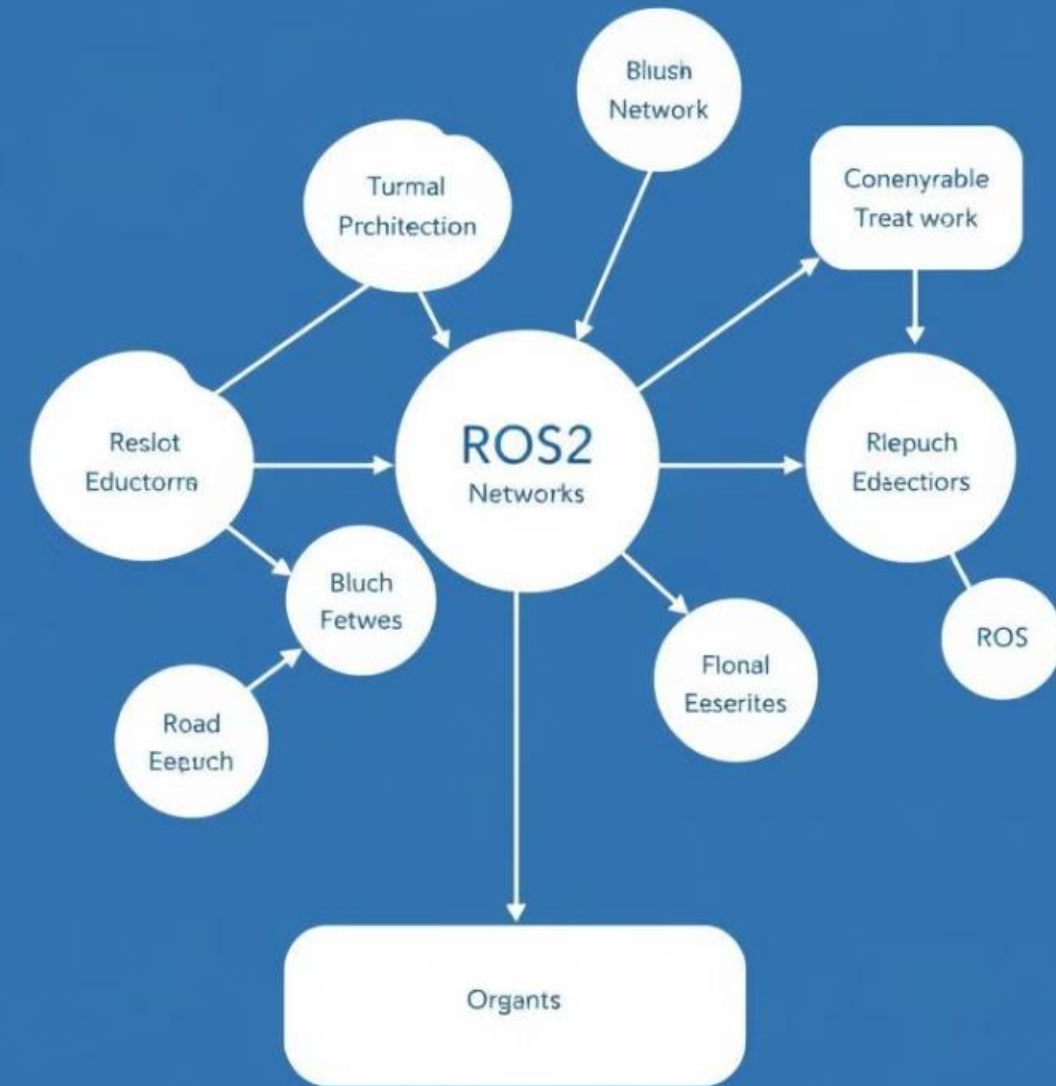
경로 추종을 위한 액션 클라이언트와 서버 패턴이 구현되어 있습니다.

3

## GPIO 제어

라즈베리 파이의 GPIO 핀을 활용하여 LED를 정밀하게 제어합니다.

ROS<sub>2</sub>





# 경로 추종 노드

1

## 경로 설정 및 전송

미리 정의된 경로를 설정하고 액션 서버로 전송합니다.

2

## 비동기 처리

로봇의 동작을 차단하지 않도록 비동기적으로 목표를 전송합니다.

3

## 도착 확인 및 LED 제어

목표 지점 도달 시 피드백을 받고 LED를 제어합니다.

# 위치 퍼블리싱 노드

## 위치 정보 생성

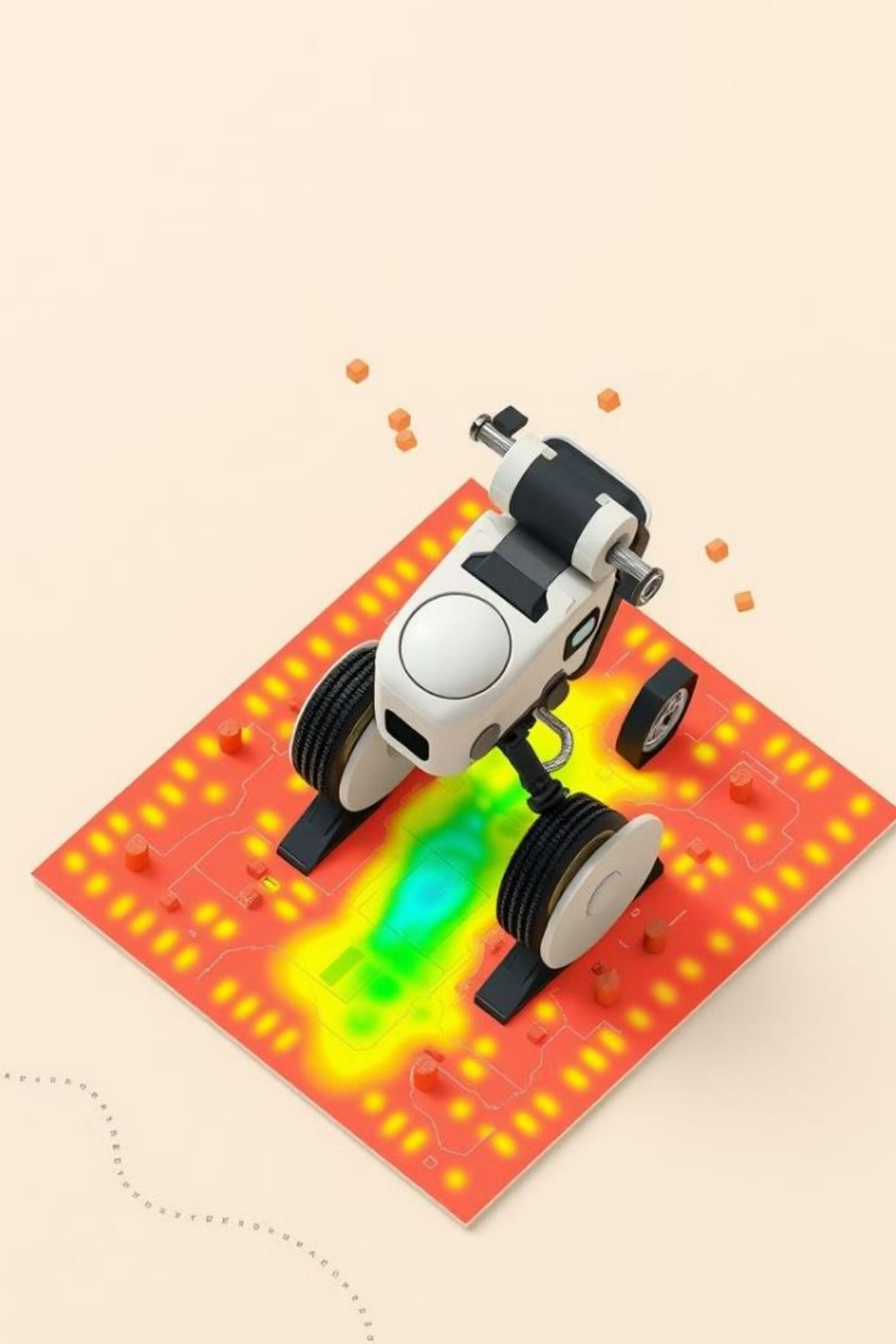
로봇의 현재 위치를 PoseStamped 메시지로 생성합니다.

## 쿼터니언 변환

회전 정보를 쿼터니언으로 변환하여 정확한 방향을 표현합니다.

## 주기적 퍼블리싱

생성된 위치 정보를 정기적으로 ROS 2 네트워크에 퍼블리시합니다.



# 목표 위치 구독 노드

## 메시지 수신

PoseStamped 메시지를 통해 목표 위치 정보를 수신합니다.

## 쿼터니언 처리

수신된 쿼터니언을 Roll, Pitch, Yaw 각도로 변환합니다.

## 로그 출력

변환된 목표 위치 정보를 로그로 출력하여 모니터링합니다.



# 경로 설정 서비스 노드

1

## 요청 수신

클라이언트로부터  $x, y, \theta$  배열을 포함한 경로 설정 요청을 받습니다.

2

## 데이터 검증

입력된 배열의 크기가 일치하는지 확인하여 데이터 무결성을 보장합니다.

3

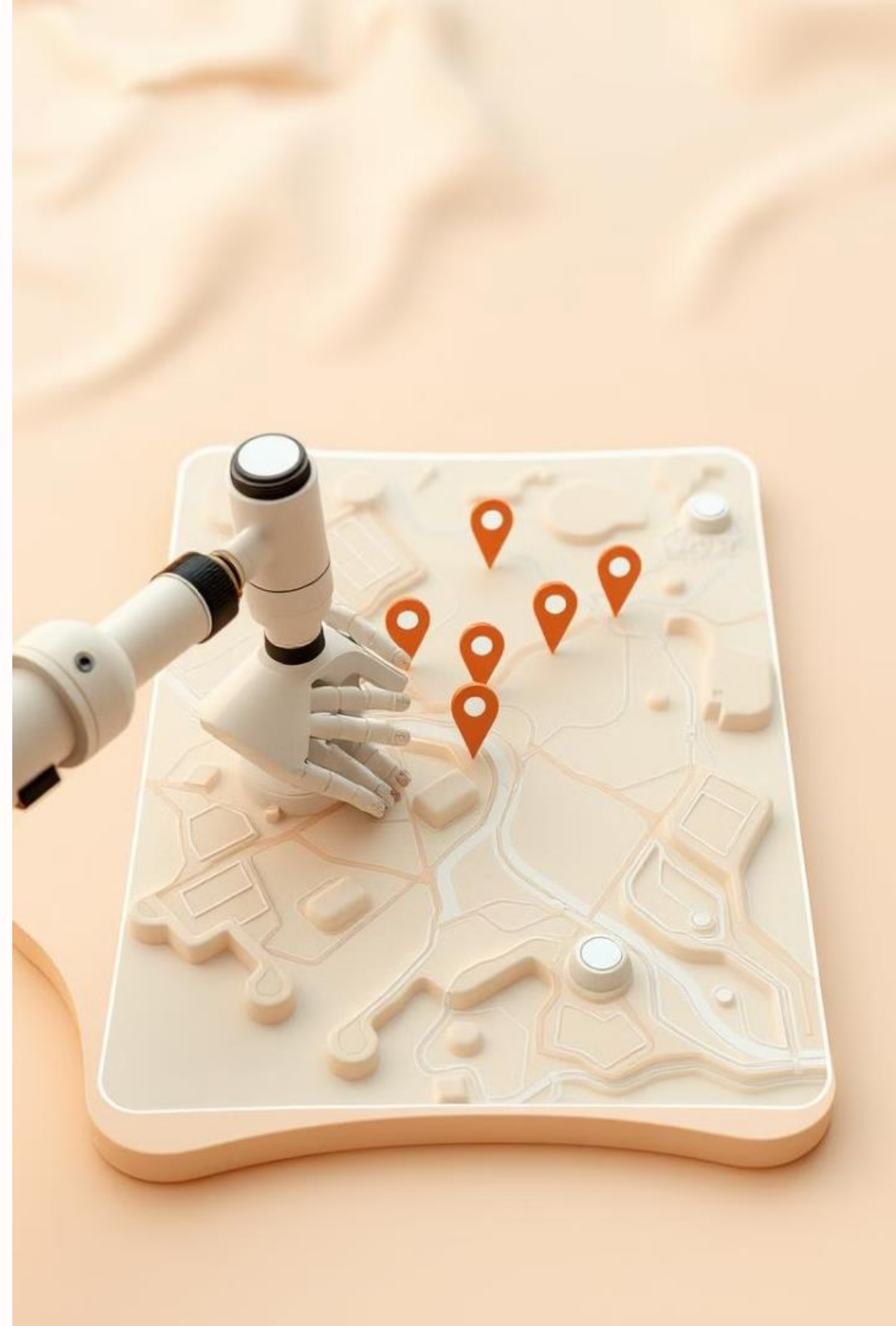
## 경로점 변환

유효한 데이터를 PoseStamped 형식의 경로점으로 변환하여 저장합니다.

4

## 응답 전송

경로 설정 결과를 클라이언트에게 반환하고 로그에 기록합니다.



# LED 제어 서비스



## 서버 노드

GPIO 핀을 제어하여 LED의 켜기/끄기 기능을 수행합니다.



## 클라이언트 노드

비동기 방식으로 LED 제어 요청을 서버에 전송합니다.



## 콜백 처리

서비스 응답을 비동기적으로 처리하여 시스템 효율성을 높입니다.

# 시스템 요약

## 1 경로 추송

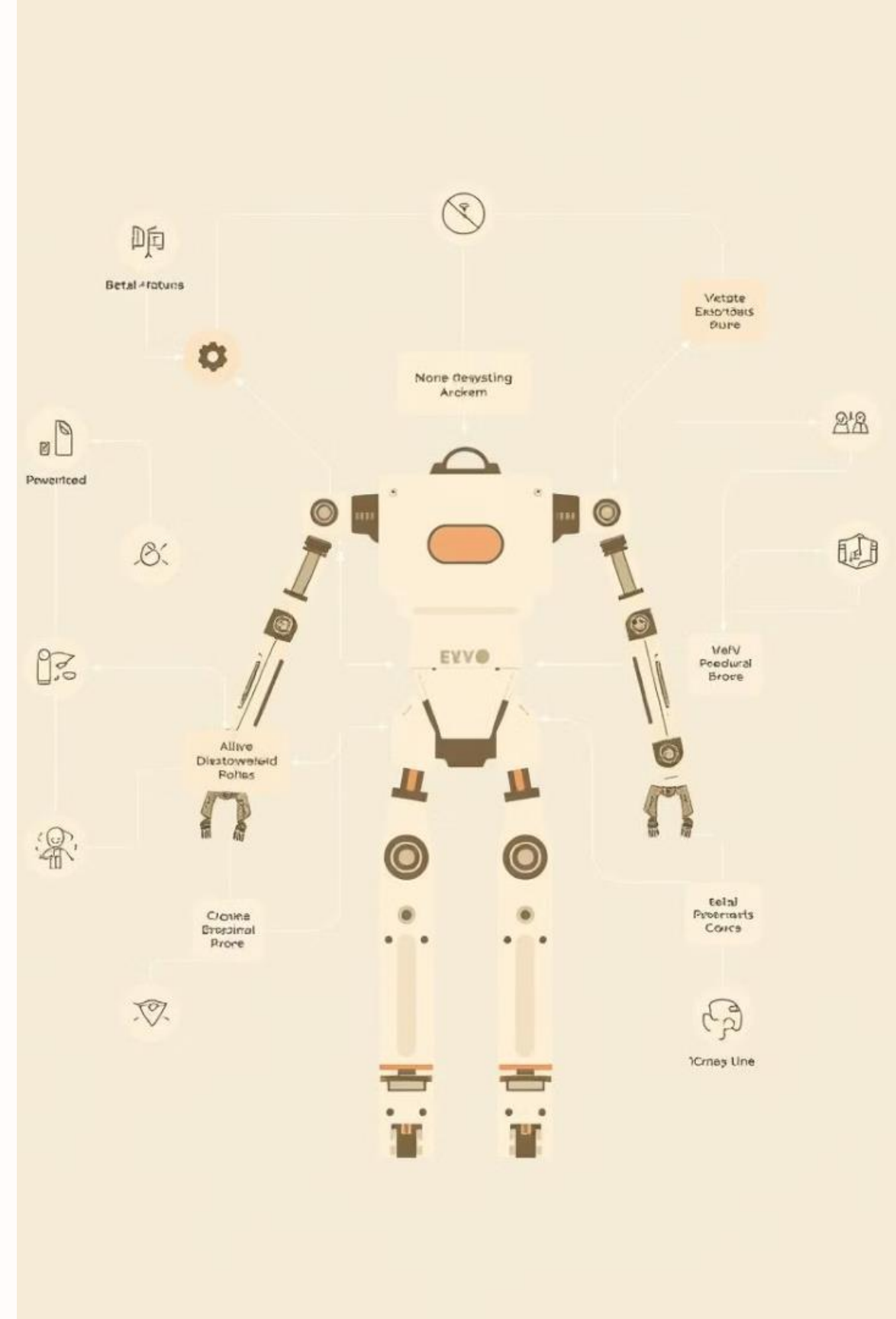
비동기 처리로 실시간 피드백을 수신하며 로봇 동작의 연속성을 보장합니다.

## 2 위치 처리

쿼터니언 기반의 회전 정보 처리로 정확한 3D 위치 및 방향을 표현합니다.

### 3 서비스 구조

경로 설정 및 LED 제어를 위한 견고한 클라이언트-서버 모델을 구현했습니다.







# 시스템 성과

항목	결과	성능
경로 추종	성공	높음
위치 퍼블리싱	정확	중상
목표 위치 구독	안정적	중상
경로 설정 서비스	유연함	높음
LED 제어	정밀	매우 높음

# 결론 및 향후 계획

## 시스템 통합

ROS 2와 라즈베리 파이 GPIO 제어의 성공적인 통합으로 견고한 자율 이동 로봇 시스템을 구축했습니다.

## 성능 평가

각 노드의 기능이 예상대로 작동하며, 특히 LED 제어와 경로 추종 기능이 우수한 성능을 보였습니다.

## 향후 개선 방향

더 복잡한 환경에서의 실험과 추가 기능 개발을 통해 시스템의 성능과 유용성을 더욱 향상시킬 계획입니다.